

SKRIPSI

**STUDI POTENSI AMPAS TEBU SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK
BIOMASSA DI PG PANGKA**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Program Strata Satu (S-1)
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Tiyas Sinta Rahmania

(20130120176)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2017

LEMBAR PERNYATAAN

Yang betanda tangan di bawah ini:

NAMA : **Tiyas Sinta Rahmania**
NIM : **20130120176**
Jurusan : **Teknik Elektro**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tanpa ada tindak plagiarisme ataupun terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, **kecuali** yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2017

Tiyas Sinta Rahmania
(20130120176)

MOTTO



“Bacalah, dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan,”

~QS. Al-Alaq ayat 1~

“Katakanlah, sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, sungguh habislah lautan itu sebelum habis (ditulis) kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula)”

~QS. Al-Kahfi ayat 109~

“Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

~QS. Al-Mujadilah ayat 11~

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain).”

~QS. Al-Insyirah ayat 6-7~

Khairunnas Anfa'uhum Linnas (HR. Bukhari)

Bergeraklah, karena diam adalah mati.

~Tiyas Sinta Rahmania~

PERSEMBAHAN :



Puji syukur kepada Allah Subkhanallahu Wata'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, kenikmatan dan kesabaran untuk mengerjakan tugas akhir ini.

Terima kasih juga kepada Orang tuaku, kedua kakak dan simbah yang telah menjadi motivasi juga inspirasi dan tiada henti memberikan dukungan lahir dan batin. Serta seluruh pihak yang telah membantu selesainya tugas akhir (skripsi) ini.

Tugas akhir (skripsi) ini penulis persembahkan kepada :

- ❖ Kedua orang tua, Ayah dan Ibu yang selalu ingin aku banggakan
- ❖ Calon anak-anakku nanti, agar meraka menjadi pecinta ilmu sejadi kelak
- ❖ Saudara-saudara yang mungkin membutuhkan tugas akhir (skripsi) sebagai referensi

Best regards,

Tiyas Sinta Rahmania

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanallahu Wata'ala yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Studi Potensi Ampas Tebu Sebagai Pembangkit Listrik Biomassa Di PG Pangka” yang disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih ini saya sampaikan kepada:

1. Bapak Ir. H Agus Jamal, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi., S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Anna Nur Nazilah., S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya, memberikan nasihat, dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini.
3. Ibu Nur Hayati, S.ST., M.T. selaku dosen penguji.
4. Segenap Dosen pengajar dan Staff Laboratorium di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Kepada kedua orangtuaku khususnya Ibuku Siti Musabikhah yang telah mencurahkan segenap kasih sayang, doa, dukungan, semangat, dan motivasi yang tak terhingga. Kakak-kakakku, Tofan Herupratama dan Hanun Isna Mutia serta Kakek Nenek yang selalu menyisipkan doa untukku.
6. Nani, Shindy, Nila, dan Kiki yang selalu memberikan bantuan, dukungan, motivasi, dan selalu direpotkan sampai detik-detik terakhir penyelesaian skripsi ini.

7. Saudara-saudara 'Sosialita' , Rumah Azzahro, kawan-kawan dan adik-adik seperjuangan yang memberikan do'a serta dukungannya
8. Teman-teman sekaligus keluarga Teknik Elektro Angkatan 2013 kelas D atas dukungan, semangat, dan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi
9. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga tulisan ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Yogyakarta, 26 Agustus 2017

Tiyas Sinta Rahmania
(20130120176)

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya	6
2.2 Potensi Energi Terbarukan	7
2.3 Biomassa dan Teknologi Pengelolaan Biomassa	9
2.4 Potensi Pemanfaatan Biomassa	13
2.5 Potensi Pemanfaatan Limbah Tebu	15
2.6 HOMER	16
2.2.1 Tutorial HOMER	16
2.2.2 Konfigurasi HOMER	20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Studi Pendahuluan	21
3.2	Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	25
3.3	Studi Pustaka	25
3.4	Pengumpulan Data	25
3.5	Pengolahan Data	25
3.6	Analisis Desain Sistem	25
3.7	Penulisan Tugas Akhir	25

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengambilan Data	26
4.2	Sumber Kelistrikan Pabrik Gula Pangka	26
4.3	Konsumsi Daya Listrik	26
4.4	Potensi <i>Feedstock</i> Biomassa	30
4.5	Perancangan Homer	31
4.5.1	Simulasi <i>Primary Load</i>	32
4.5.2	Generator Biomassa	35
4.5.3	Hasil Daya Generator	38
4.5.4	Grid	39
4.6	Analisis Optimasi Homer	41
4.6.1	Hasil Konfigurasi Homer	41
4.6.2	Analisis Konfigurasi Sistem Teroptimal	43
4.6.3	Hasil Pembangkitan Sistem Produksi Listrik	43
4.6.4	Perbandingan Sistem Optimal Generator Biomassa dengan Grid	44
4.6.5	Perbandingan Biaya Pengoperasian Generator Biomassa dengan Grid	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Potensi Energi Terbarukan di Indonesia	8
Tabel 2.2	Produksi Biomassa Jenis Tanaman Tebu	15
Tabel 4.1	Konsumsi Daya Beban PG. Pangka Juni s/d November 2016	27
Tabel 4.2	Konsumsi Daya Beban PG. Pangka Desember s/d Mei 2016.....	29
Tabel 4.3	Hasil Produksi Biomassa per Bulan dalam Setahun Tahun 2016 ...	30
Tabel 4.4	Hasil Konfigurasi Sistem Teroptimal Homer Energy	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampilan Utama HOMER	17
Gambar 2.2	Pemilihan Tipe Beban dan Komponen Pembangkit	16
Gambar 2.3	Proses Input Data Beban	18
Gambar 2.4	Proses Input Data Biomassa	19
Gambar 2.5	Bagian Utama Arsitektur HOMER	20
Gambar 3.1	Peta Letak Pabrik Gula Pangka	21
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	24
Gambar 4.1	Generator Biomassa 2.000 KW di PG. Pangka.....	27
Gambar 4.2	Grafik Jumlah Rata-rata <i>Feedstock</i> Biomassa dalam Setahun....	31
Gambar 4.3	Pemilihan Komponen pada Software Homer Energy	31
Gambar 4.4	Perancangan Load pada Bulan Desember s/d Mei pada Homer Energy	32
Gambar 4.5	Perancangan Load pada Bulan Juni s/d November pada Homer Energy	33
Gambar 4.6	Grafik Penggunaan Energi Listrik Setiap Jam pada Bulan Desember Sampai dengan Mei Tahun 2016	34
Gambar 4.7	Grafik Penggunaan Energi Listrik Setiap Jam pada Bulan Juni Sampai dengan November Tahun 2016	34
Gambar 4.8	Grafik Profil Daya Listrik Setiap Bulan Selama Setahun	35
Gambar 4.9	Grafik Profil Beban Listrik per Jam Setiap Bulan dalam Setahun	35

Gambar 4.10	Perancangan Sistem Generator pada Homer	36
Gambar 4.11	<i>Cost Curve</i> Generator	37
Gambar 4.12	Jadwal Kerja Generator	37
Gambar 4.13	Data Daya yang dihasilkan Generator Biomassa	38
Gambar 4.14	Perancangan Sistem Grid	40
Gambar 4.15	Perancangan Konfigurasi pada Homer Energy	41
Gambar 4.16	Hasil Kalkulasi Konfigurasi Homer Energy	41
Gambar 4.17	Daya yang dihasilkan dari Konfigurasi Generator Biomassa	43
Gambar 4.18	Produksi Listrik per bulan dari hasil Konfigurasi Generator Biomassa Kondisi Optimal	44
Gambar 4.19	Grafik <i>Current System</i> Perbandingan Sistem Optimal dengan Grid	44
Gambar 4.20	Grafik Perbandingan <i>Current System</i> dengan <i>Base Case</i>	46